

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月25日
Date of Application:

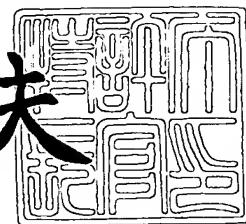
出願番号 特願2003-300010
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-300010]

出願人 大日本スクリーン製造株式会社
Applicant(s):

2003年 9月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3073143

【書類名】 特許願
【整理番号】 P03X242
【提出日】 平成15年 8月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/30
【発明者】
 【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の 1 大日本スクリーン製造株式会社内
 【氏名】 廣江 敏朗
【発明者】
 【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の 1 大日本スクリーン製造株式会社内
 【氏名】 長谷川 公二
【発明者】
 【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の 1 大日本スクリーン製造株式会社内
 【氏名】 光▼吉▲ 一郎
【発明者】
 【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の 1 大日本スクリーン製造株式会社内
 【氏名】 仁科 吉廣
【特許出願人】
 【識別番号】 000207551
 【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100093056
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 杉谷 勉
 【電話番号】 06-6363-3573
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-297408
 【出願日】 平成14年10月10日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 045768
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9002828

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

基板に対して処理を施す基板処理装置において、
基板を収容して処理を施す処理槽と、
基板を保持しつつ、前記処理槽内の処理位置と、前記処理槽の上方の移載位置との間で移動する片持ち式に保持する保持手段と、
基板を支持して前記移載位置にある前記保持手段との間で基板を受け渡す搬送手段と、
前記保持手段の姿勢変化量を検出する検出手段と、
前記保持手段または前記搬送手段の位置を補正する補正手段とを備え、
前記保持手段と前記搬送手段との基板の受け渡しの際に、前記検出手段によって検出された前記保持手段の姿勢変化量に応じて前記補正手段により補正を行うことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の基板処理装置において、
前記補正手段は、
前記保持手段の片持ち支点周りに、前記保持手段を回動自在に支持する支持手段と、
片持ち支点周りに前記保持手段を揺動させる駆動手段と、
を備えていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の基板処理装置において、
前記補正手段は、
前記保持手段の片持ち式の基端部に形成された貫通口と、
前記貫通口に挿通される剛性部材と、
前記保持手段の片持ち支点の移動方向とは逆方向に、前記剛性部材を用いて前記保持手段の位置を移動する位置調整手段と、
を備えていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記検出手段は、前記保持手段から離れた位置より検出を行うレーザ変位計または画像処理手段を備えていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記検出手段は、前記保持手段の基端部側に内蔵されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の基板処理装置において、
前記検出手段は、角加速度検出または歪み検出を行うことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記検出手段は、前記保持手段に接触した状態で検出を行う接触式検出手段を備えていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記補正手段は、基板非保持状態における前記保持手段の姿勢を基準として補正を行うことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記補正手段は、前記保持手段が基板非保持状態と基板保持状態の間を移行する際に逐次補正を行うことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 10】

請求項 2 から 9 のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記補正手段は、前記支持手段を基板支持側に沿って進退させる進退駆動手段を備えていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 1】

請求項 2 に記載の基板処理装置において、
前記駆動手段は、カムを備えていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 2】

請求項 2 に記載の基板処理装置において、
前記駆動手段は、圧電素子を備えていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 3】

請求項 2 に記載の基板処理装置において、
前記支持手段は、ゴニオステージまたは球面座を備えていることを特徴とする基板処理装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】基板処理装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、半導体ウエハや液晶表示装置用のガラス基板（以下、単に基板と称する）等の基板に対して処理を施す基板処理装置に係り、特に、基板を片持ち式で保持する保持手段を備えた装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の基板処理装置として、基板を処理する処理槽と、この処理槽に基板を収容する機能を備え、複数枚の基板の、下周縁を当接支持して起立姿勢で保持する保持機構と、基板の側縁部を挟持し、保持機構との間で基板を受け渡す搬送機構とを備えているものが挙げられる（例えば、特許文献1、特許文献2参照）。

【0003】

処理対象の基板は、搬送機構によって保持機構の上方に移動された後、保持機構が搬送機構に対して上昇し、搬送機構が挟持を開放することで保持機構に受け渡される。そして、処理槽に対して保持機構が下降することにより、基板が処理槽内に収容されて処理が施される。処理が完了すると、保持機構が上昇し、搬送機構が基板を挟持して、次の処理槽等に搬送する。

【特許文献1】特開平8-340035号公報

【特許文献2】特開平11-289000号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。

【0005】

すなわち、従来の装置では、処理を終えた基板の端縁部分の周方向に擦過痕が見られることがある。このように擦過痕が基板に生じると、基板に結晶欠陥を生じたり、基板が破損し易くなったり、またパーティクルが生じて相互汚染の原因となる等、品質を低下させるという問題がある。

【0006】

この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、基板の受け渡し時に生じる姿勢変化に起因する位置ズレを補正することにより、基板に擦過痕が生じることを防止して品質高く基板を処理することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明者等は、上記の問題を解決するために次のような知見を得た。

【0008】

すなわち、基板に生じる擦過痕が基板の特定箇所に生じていることに着目し、基板の稼働状態について慎重に観察した。その結果、処理を終えた基板は保持機構から搬送機構に受け渡されるが、その移載時に、基板の端縁が搬送機構の溝部に嵌り込む。その際に、溝部の側面と基板端縁とが擦れているのではないかと推察した。さらに発明者等は、装置の具体的構成から機械的強度を勘案して、以下のように推測した。

【0009】

ここで図13を参照しながら具体的に説明する。なお、図13は従来例に係る保持機構及び搬送機構の側面図であり、(a)は基板を保持していない状態を示し、(b)は保持機構が基板を保持している状態を示す。

【0010】

保持機構301は片持ち式で構成され、昇降する昇降支柱303と、この昇降支柱303の上部から処理槽側に延出された基部305と、この基部305から下方に垂下して設

けられた垂下部 307 と、基板 W を起立姿勢に当接支持する溝部を形成された当接部 309 とを備えている。基板 W を保持していない状態では、図 13 (a) に示すように基板 W (図中の点線) を鉛直姿勢に保つことができる位置関係に各部が保持されている。しかし、基板を支持した状態では、図 13 (b) に示すように、全体として Y 軸周りに全体が「たわんでいる」と推定される。機械的強度を勘案すると、垂下部 307 における「たわみ」が基板 W の姿勢の変化に最も大きく影響していると推測される。

【0011】

また、基板 W の擦過痕が特定の主面側 (図中の X 軸における + 側であり、基部 305 側) に偏っているという事実関係から、搬送機構 401 と基板 W との特定の受け渡し位置関係に比べて、X 軸において相対的に基板 W が + 側へ変位したと考えられる。その変位方向から推察して、基板 W を搭載した保持機構 305 が、その片持ち式の構成であるが故に、基板 W の重みによって片持ち支点 P を中心として θ 方向にたわみ、その結果、保持機構 301 全体が搬送機構 401 との所定の受け渡し位置から X 軸において + 方向に変位し、搭載された基板 W も同様に変位していることが特定できた。

【0012】

この変位は、 μm オーダの位置検出分解能を有するレーザ変位計を用いて測定することにより実際に確認することができた。具体的には、 $\phi 300\text{mm}$ の基板 W が 20 枚搭載された状態では、水平変位 D_x が 0.2 mm 程度あり、50 枚搭載された状態では水平変位 D_x が 0.5 mm 程度測定された。この変位が大きいと、最悪の場合、基板 W の受け渡しができないという事態が生じる。

【0013】

このような知見に基づくこの発明は次のように構成されている。

【0014】

すなわち、請求項 1 に記載の発明は、基板に対して処理を施す基板処理装置において、基板を収容して処理を施す処理槽と、基板を保持しつつ、前記処理槽内の処理位置と、前記処理槽の上方の移載位置との間で移動する片持ち式に保持する保持手段と、基板を支持して前記移載位置にある前記保持手段との間で基板を受け渡す搬送手段と、前記保持手段の姿勢変化量を検出する検出手段と、前記保持手段または前記搬送手段の位置を補正する補正手段とを備え、前記保持手段と前記搬送手段との基板の受け渡しの際に、前記検出手段によって検出された前記保持手段の姿勢変化量に応じて前記補正手段により補正を行うことを特徴とするものである。

【0015】

(作用・効果) 保持手段の姿勢に変化が生じたことを検出手段で検出し、基板の受け渡し時に検出された姿勢変化量に応じ、補正手段によって保持手段または前記搬送手段の位置を調整する。したがって、姿勢変化によって生じた位置ズレを補正することができ、保持手段と搬送手段の間における相対的な受け渡し位置関係を正常に保つことができる。その結果、基板に擦過痕が生じることを防止して、品質高く基板を処理することができる。

【0016】

また、請求項 1 に記載の基板処理装置において、前記補正手段は、前記保持手段の片持ち支点周りに、前記保持手段を回動自在に支持する支持手段と、片持ち支点周りに前記保持手段を揺動させる駆動手段と、を備えていることが好ましい (請求項 2)。

【0017】

(作用・効果) 保持手段はその構造上、片持ち支点周りに姿勢変化を生じるので、支持手段を駆動手段で揺動させることにより、姿勢変化によって生じた位置ズレを補正できる。

【0018】

また、請求項 1 に記載の基板処理装置において、前記補正手段は、前記保持手段の片持ち式の基端部に形成された貫通口と、前記貫通口に挿通される剛性部材と、前記保持手段の片持ち支点の移動方向とは逆方向に、前記剛性部材を用いて前記保持手段を移動する位置調整手段と、を備えていることが好ましい (請求項 3)。

【0019】

(作用・効果) 貫通口に挿通された剛性部材は位置不変であるので、位置調整手段がこれを利用して保持手段の片持ち支点の移動方向に対して、保持手段を移動させるように調整することにより、姿勢変化によって生じた位置ズレを補正できる。

【0020】

また、前記検出手段は、前記保持手段から離れた位置より検出を行うレーザ変位計または画像処理手段を備えていることが好ましい(請求項4)。

【0021】

(作用・効果) 姿勢変化量はミクロンオーダーで生じるものであるもので、それを検出するには高精度で測定が可能なレーザ変位計やカメラ等の画像処理手段が好適である。

【0022】

また、前記検出手段は、前記保持手段の基端部側に内蔵されていたり(請求項5)、角加速度検出または歪み検出を行ったり(請求項6)、前記保持手段に接触した状態で検出を行う接触式検出手段を備えていることが好ましい(請求項7)。

【0023】

また、前記補正手段は、基板非保持状態における前記保持手段の姿勢を基準として補正を行うことを特徴とするものである(請求項8)。

【0024】

(作用・効果) 保持手段が基板を保持していない状態における姿勢を基準とし、これからの変位を基板載置により生じた姿勢変化量とし、これに基づき補正手段が補正することで、姿勢変化によって生じた位置ズレを補正できる。

【0025】

また、前記補正手段は、前記保持手段が基板非保持状態と基板保持状態の間を移行する際に逐次補正を行うことを特徴とするものである(請求項9)。

【0026】

(作用・効果) 保持手段と搬送手段との間で基板を受け渡す際には、基板の端縁が接触した時点から荷重がかかって姿勢に変化が生じ始め、完全に移載し終えた時点で最大の姿勢変化が生じてこれが維持される。したがって、移載し終える前に生じる姿勢変化によっても位置ズレが生じて基板に擦過痕が生じる恐れがあるので、受け渡しの過程において継続的に補正を行うことにより、基板に擦過痕が生じる確率を極めて低く、また生じたとしても極めて軽微なものとすることができる。

【0027】

また、前記補正手段は、前記支持手段を基板支持側に沿って進退させる進退駆動手段を備えていることが好ましい(請求項10)。

【0028】

(作用・効果) 片持ち支点周りに揺動するだけでは厳密には姿勢変化を完全に補正することができないが、進退駆動手段を備えることにより姿勢変化をほぼ完全に補正することができる。

【0029】

また、前記駆動手段はカムや圧電素子が好適であり(請求項12)、前記支持手段はゴニオステージや球面座を備えていることが望ましい(請求項13)。カムにより比較的単純な機構で姿勢を補正することができ、圧電素子により補正手段の構成をさらに単純化することができる。また、ゴニオステージや球面座を採用することにより、保持手段の支持部における摺動面積を大きくとれるので、保持手段または搬送手段の姿勢を補正可能な構成としつつも、それらの姿勢を安定させることができる。

【発明の効果】**【0030】**

この発明に係る基板処理装置によれば、保持手段の姿勢に変化が生じたことを検出手段で検出し、基板の受け渡し時に検出された姿勢変化量に応じて補正手段により保持手段の位置を調整する。したがって、姿勢変化によって生じた位置ズレを補正でき、保持手段と

搬送手段の間における受け渡し位置関係を正常に保つことができる。その結果、基板に擦過痕が生じることを防止して、品質高く基板を処理できる。

【実施例 1】

【0031】

以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。

【0032】

図 1 ないし図 4 はこの発明の一実施例に係り、図 1 は実施例 1 に係る基板処理装置の概略構成を示す斜視図であり、図 2 は副搬送機構の概略構成を示す側面図であり、図 3 は補正機構を示す平面図である。また、図 4 は、基板処理装置のブロック図である。

【0033】

この基板処理装置は、主として基板 W に対して洗浄処理を施すものである。この装置は、図 1 中において奥側に位置する正面パネル 1 に基板搬出入口 3 を備えている。この基板搬出入口 3 の反対側に位置する列には、複数の処理部が並設されている。

【0034】

例えば、正面パネル 1 の反対側に位置する奥側から、洗浄処理部 5, 7, 9 が配備されている。各洗浄処理部 5, 7, 9 は、複数枚の基板 W を第 1 処理槽 5 a, 7 a, 9 a と第 2 処理槽 5 b, 7 b, 9 b の間でのみ移動させるための副搬送機構 11, 13, 15 を備えている。また、洗浄処理部 9 の手前側には、1 ロット分の基板 W を各洗浄処理部 5, 7, 9 に搬送するための主搬送機構 17 が配備されている。主搬送機構 17 は、洗浄処理部 5, 7, 9 にわたって移動可能に構成されており、各洗浄処理部 5, 7, 9 の手前側の処理槽（第 1 処理槽 5 a, 7 a, 9 a）においてのみ基板 W の受け渡しを行う。

【0035】

主搬送機構 17 は、二つの可動式のアーム 17 a を備えている。これらのアーム 17 a は、基板 W を載置するための複数の溝（図示省略）を備えており、図 1 に示す状態で、各基板 W を起立姿勢で保持する。また、アーム 17 a は、正面（図 1 の右斜め下方向）から見て、「V」の字状から逆「V」の字状に揺動することにより、各基板 W を開放する。

【0036】

なお、上記の主搬送機構 17 が本発明における搬送手段に相当し、副搬送機構 11, 13, 15 が本発明における保持手段に相当する。

【0037】

副搬送機構 11, 13, 15 は、全て同じ構成を備えているので、以下の説明においては副搬送機構 11 を例に採って説明する。

【0038】

副搬送機構 11 は、第 1 処理槽 5 a と第 2 処理槽 5 b との間で基板 W を搬送するが、未処理の基板 W を受け取ったり、処理済みの基板 W を渡したりするのは第 2 処理槽 5 b 側の位置である。主柱 19 は、その下部が図示しない昇降機構に固定されており、前記昇降機構によって Z 方向に昇降される。昇降位置は、基板 W を第 1 処理槽 5 a 又は第 2 処理槽 5 b に収容する、最も低い「処理位置」と、主搬送機構 17 との間で基板 W を受け渡すための「移載位置」との少なくとも 2 点である。なお、この主柱 19 は、中空部 19 a を有する。

【0039】

主柱 19 の上部には、取付部材 21 が取り付けられている。この上部には、主柱 19 の中空部 19 a に連通した開口部 21 a が形成されている。取付部材 21 の処理槽側には、延出部材 23 が X 方向に突出して配設され、これを介して垂下部材 25 が縦方向に取り付けられている。延出部材 23 には、薄板状の垂下部材 25 を約 90 度の角度にするための補強部材 27 が取り付けられている。

【0040】

なお、開口部 21 a が本発明における貫通口に相当する。

【0041】

垂下部材 25 には、支持部材 29 が取り付けられている。支持部材 29 は薄板状を呈し

、その下部に3つの載置部材31が突設されている。3つの載置部材31は、基板Wの下部周縁を当接して支持するものであり、各々の上部に基板Wの周縁を緩挿するための複数の溝が形成されている。これらは、Y方向に複数枚の基板Wを起立姿勢で保持する。

【0042】

取付部材21には、本発明における位置調整手段に相当するアクチュエータ33が埋設されている。その作動片33aは、開口部21aに進退可能に位置している。開口部21aの内面には、作動片33aの進退方向であるX方向に一对のレール35が配設されている。この一对のレール35には、4対のリニアガイド37が取り付けられている。リニアガイド37には、平面視で横「U」の字状を呈する支持枠39が取り付けられている。この支持枠39には、所定間隔を空けて一对のローラ41が回転自在に取り付けられている。一对のローラ41の間には、後述する基柱53が挿通されるようになっている。

【0043】

第2処理槽5bにおける副搬送機構11の背後（主柱19を挟んで載置部材31の反対側）には、本発明における補正手段に相当する補正ユニット43が立設されている。補正ユニット43は、水平・垂直方向の位置が固定である主柱45を備える。主柱45の上部には、取付部材47が設けられ、その上部に固定アーム49が取り付けられている。固定アーム49は、その先端部にレーザ変位計51を備えている。本発明における検出手段に相当するレーザ変位計51は、その計測窓51aが垂下部材25の上面に臨むように、計測軸がZ方向に向けて取り付けられている。このレーザ変位計51は、副搬送機構11に生じる姿勢変化（たわみ）およびこれに起因する位置ズレを検出する。

【0044】

固定アーム49の下面中央部には、本発明における剛性部材に相当する基柱53が取り付けられている。この基柱53は、副搬送機構11が移載位置に移動した際に、上述した一对のローラ41の間に挿通されるようになっている。

【0045】

なお、上述した補正ユニット43は、副搬送機構11よりも高い剛性を有するように、その材料が選択されるとともに、適切な補強が行われていることが好ましい。例えば、主柱45を主柱19よりも高剛性の材料で構成するとともに、横断面が大きく構成され、固定アーム49を延出部材23より高剛性の材料で構成すること等が挙げられる。

【0046】

図4のブロック図を参照する。

【0047】

上述した副搬送機構11、13、15、主搬送機構17、洗浄処理部5、7、9、補正ユニット43は、制御部55によって統括的に制御されている。制御部55は、CPUやメモリを備えており、予め設定されているレシピに応じて基板Wを各洗浄処理部5、7、9に搬送し、レシピに応じた処理を施すように各部を制御する。レシピは、記憶部57に記憶されている。

【0048】

また、記憶部57には、レーザ変位計51によって測定された「基準位置」も記憶されている。この「基準位置」は、副搬送機構11、13、15ごとに記憶され、基板Wが載置部材31に載置されていない状態におけるものである（図2の状態）。「基準位置」は、基板Wに対する処理が施される前に予め測定されるようになっており、副搬送機構11、13、15の各々が移載位置にあって、基板Wを受け取る前に測定されて記憶部57に記憶されている。制御部55は、基板Wが副搬送機構11、13、15のいずれかから主搬送機構17に対して基板Wが移載される際に、レーザ変位計51からの出力に相当する「計測位置」と「基準位置」とを比較し、計測位置が基準位置に近づくように、あるいは所定距離だけ越えるようにアクチュエータ33を駆動する。

【0049】

次に、図5及び図6を参照して、上述した基板処理装置の動作について説明する。

【0050】

例えば、主搬送機構 17 が複数枚の基板 W を載置した状態で洗浄処理部 5 の第 2 処理槽 5b に移動する。次に、その下方から副搬送機構 11 が移載位置に上昇するとともに、主搬送機構 17 がアーム 17a を開放し、複数枚の基板 W を副搬送機構 11 の載置部材 31 に対して移載する。この状態を示したのが、図 5 である。この状態で下降して、第 2 処理槽 5b に基板 W を収容し、所定の処理を施す。所定時間が経過した後、アーム 17a が開放した状態で、再び副搬送機構 11 を移載位置にまで上昇させる。

【0051】

複数枚の基板 W を載置部材 31 に載置した副搬送機構 11 は、薄板状の垂下部材 23 や支持部材 29 等が基板 W の重量により湾曲し、全体として片持ち支点 P 周りに姿勢変化が生じている。これに起因して、基板 W の位置が X 方向 + 側に全体的に移動し、水平変位 D_x が生じる。この姿勢変化に起因する水平変位 D_x が生じると、当然のことながら Z 方向にも変位が生じる。

【0052】

この垂直変位は、レーザ変位計 51 によって測定され、制御部 55 が記憶部 57 の「基準位置」と比較し、差がなくなるようにアクチュエータ 33 を駆動する。具体的には、副搬送機構 11 の片持ち支点 P の移動方向とは反対方向に、副搬送機構 11 が移動するように制御する。つまり、アクチュエータ 33 の作動片 33a を伸長させ、基柱 53 をローラ 41 により押圧する。すると、その反動でアクチュエータ 33 が反対側に移動し、片持ち支点 P が元の位置に向かって移動する。レーザ変位計 51 の計測位置が基準位置とほぼ一致するか、部材がたわんだことを含む姿勢変化を考慮して基準位置よりも所定距離だけ高くなった時点でアクチュエータ 33 の作動片 33a をその状態に維持する。これにより、図 6 に示すように、載置部材 31 が Z 方向に引き上げられ、水平変位 D_x がほぼゼロとなる。なお、このときアクチュエータ 33 の駆動は、精度を高めるためフィードバック制御とするのが好ましい。

【0053】

このように姿勢変化に起因する位置ズレを補正することにより、受け渡し位置における相互の位置関係を正常に保つことができ、アーム 17a を閉じることにより、適切な位置に基板 W を挟持することができる。したがって、基板 W に擦過痕が生じることを防止でき、品質高く基板 W を処理することができる。

【0054】

なお、上記実施例では、取付部材 21 にアクチュエータ 33 を設けているが、これを基柱 53 側に設け、取付部材 21 を押圧するようにしてもよい。これによっても同様の作用効果を奏する。

【0055】

また、上記の説明では、基板 W を副搬送機構 11 から主搬送機構 17 に移載する前に姿勢変化に起因する位置ズレ補正を行っているが、主搬送機構 17 から基板 W を受け取る際に、基板 W の加重がかかってゆくのに応じてフィードバックをかけて逐次補正を行うようにしてもよい。

【0056】

すなわち、副搬送機構 11 と主搬送機構 17 との間で基板 W を受け渡す際には、基板 W の端縁が接触した時点から荷重がかかって姿勢に変化が生じ始め、完全に移載し終えた時点で最大の姿勢に変化が生じてこれが維持されることになる。したがって、基板 W を移載し終える前に生じる姿勢に変化によっても位置ズレが生じて基板 W に擦過痕が生じる恐れがあるので、受け渡しの過程において継続的に補正を行うことにより、基板 W に擦過痕が生じる確率を極めて低く、また生じたとしても極めて軽微なものにできる。

【実施例 2】

【0057】

図 7 は実施例 2 に係り、副搬送機構の概略構成を示す一部縦断面図である。なお、上記実施例 1 と同じ構成については同符号を付すことにより、詳細な説明を省略する。

【0058】

取付部材 21 の内部には、延出部材 23 に連結された支軸 57（支持手段）と、この支軸 57 の支点 P1 と、支点 P1 を挟んで延出部材 23 の反対側で、Z 方向に螺合されたボールネジ 59 と、このボールネジ 59 を回転させるモータ 61（駆動手段）とが備えられている。

【0059】

モータ 61 を正逆転作動させると、ボールネジ 59 が回転し、支軸 57 の端部が支点 P1 を中心に上下動する。これにより片持ち支点 P 周りに副搬送機構 11 の載置部材 31 が揺動することになる。

【0060】

このような構成であっても上述した第 1 実施例と同様に姿勢に変化に起因する位置ズレを補正することができ、基板 W の擦過痕を防止することができる。

【0061】

<検出手段の変形例>

次に、上述した姿勢変化の検出に係る構成の他の実施例について説明する。

【0062】

（第 1 の変形例）

図 8 を参照する。なお、図 8 は、検出手段が内蔵された例を示す概略構成図である。

【0063】

角加速度検出器 71 は、副搬送機構 11 の基端部側にあたる延出部材 23 に内蔵されている。角加速度検出器 71 としては、例えば、角加速度を検出して物体の姿勢を検出可能なジャイロセンサが挙げられる。

【0064】

この構成によると、固定アーム 49 を延出して先端部にレーザ変位計 51 を備える必要が無く、構成を単純化することができる。

【0065】

なお、上述した角加速度検出器 71 に代えて、歪みゲージや圧電素子を内蔵するようにしてもよい。

【0066】

（第 2 の変形例）

次に、図 9 を参照する。図 9 は、接触式検出手段を備えた例を示す概略構成図である。

【0067】

この例では、接触式検出手段である直線式エンコーダ 73 を備えている。この直線式エンコーダ 73 は、その検出片 73a が進退することにより、その微小な変位量を検出することができる。直線式エンコーダ 73 は、検出片 73a が延出部材 23 の上部に突出する状態で埋設されている。直線式エンコーダ 73 の上方であって、固定アーム 49 の先端部下面には、被検出片 75 が取り付けられている。検出片 73a の上面は、被検出片 75 の下面に当接した状態である。

【0068】

なお、この直線式エンコーダ 73 に代えて、接触式変位計を採用してもよい。

【0069】

また、接触式検出手段を延出部材 23 に設けるのではなく、位置が固定されている洗浄処理部 5 の上面に立設された部材の先端部に設け、その検出片 73a が延出部材 23 の下面に当接するように設けてもよい。なお、副搬送機構 11 の昇降時には、側方に待避するように構成しておく。

【0070】

<駆動手段の変形例>

次に、上述した駆動手段に係る構成の他の実施例について説明する。

【0071】

（第 1 の変形例）

図 10 を参照する。図 10 は、カムを備えた駆動手段の例を示す概略構成図である。

【0072】

取付部材 21 は、その内部に位置調整機構 81 と進退駆動部 83 を備えている。取付部材 21 は、主柱 19 の上部に取り付けられた下層部材 21a と、その上部の中層部材 21b と、さらにその上部の上層部材 21c とを備えている。延出部材 23 は、上層部材 21c にのみ取り付けられている。位置調整機構 81 は、中層部材 21b と上層部材 21c との間に配設されている。

【0073】

位置調整機構 81 は、軸支部 85 とカム機構 87 とを備えている。軸支部 85 は、上層部材 21c の延出部材 23 とは反対側を水平軸周りの回転軸で軸支する。カム機構 87 は、水平軸周りの回転軸に偏心して軸支されたカム 87a と、回転モータ 87b と、カム 87a と回転モータ 87b の回転軸とを連動連結するタイミングベルト 87c とを備えている。カム 87a は、その両端部が上層部材 21c の下面と中層部材 21b の上面に摺動する。

【0074】

進退駆動部 83 は、下層部材 21a の上面に敷設されたガイドレール 83a と、このガイドレール 83a に摺動自在に嵌め付けられ、かつ中層部材 21b の下面に取り付けられたリニアガイド 83b と、リニアガイド 83b に螺合されたボールネジ 83c と、このボールネジ 83c を駆動する回転モータ 83d とを備えている。

【0075】

回転モータ 83d を駆動すると、中層部材 21b と上層部材 21c とが垂下部材 25 側（基板 W 側）に向かって直線的に進退する。また、回転モータ 87b を駆動すると、カム 87a が回転し、軸支部 85 を水平軸として垂下部材 25 が揺動する。このように、取付部材 21 の上層と下層との二段階構成として、位置調整機構 81 により上層で揺動し、進退駆動部 83 により下層で進退する構成により姿勢変化が効率的に補正できる。

【0076】

この構成によると、カム 87a を備えていることにより比較的単純な機構で姿勢を補正することができる。また、片持ち支点周りに揺動するだけでは厳密には姿勢変化を完全に補正することができないが、基板 W 側に向かって進退する進退駆動部 83 を備えることによりほぼ姿勢変化をほぼ完全に補正することができる。

【0077】

（第 2 の変形例）

図 11 を参照する。図 11 は、カムを備えた駆動手段の例を示す概略構成図である。

【0078】

この例では、中層部材 21b と上層部材 21c との間に、上述したカム機構 87 に代えて圧電素子 89 が配設されている。なお、圧電素子 89 は、変形方向が上下方向となるように配設されており、姿勢変化に応じて電圧が印加されると、逆圧電効果により電圧に応じて外形寸法が変化する。

【0079】

このような構成によると、姿勢変化に応じて電圧を印加することにより、上層部材 21c を揺動させることができ、延出部材 23 を揺動させることができる。また、上述した例に比較して構成をさらに単純化することができる。

【0080】

（第 3 の変形例）

図 12 を参照する。図 12 は、ゴニオステージを備えた駆動手段の例を示す概略構成図である。

【0081】

中層部材 21b と上層部材 21c の間には、ゴニオステージ 91 が取り付けられている。ゴニオステージ 91 の固定ステージ 91a は中層部材 21b の上面に取り付けられ、固定ステージ 91a の上部にて揺動自在の稼働ステージ 91b は上層部材 21c の下面に取り付けられている。稼働ステージ 91b を揺動する、固定ステージ 91a の側面に延出さ

れた駆動軸 91c は、中層部材 21b の上面に配設された回転モータ 93 の回転軸に連結されている。

【0082】

このようにゴニオステージ 91 を採用することにより、副搬送機構 11（保持手段）の支持部における摺動面積、つまり支持面積を大きくとれるので、補正時における姿勢を安定させることができる。

【0083】

なお、上記のゴニオステージ 91 に代えて、球面座を用いても同様の効果を得ることができる。

【0084】

本発明は、上述した第 1 実施例及び第 2 実施例のみに限定されるものではなく、例えば、次のように変形実施が可能である。

【0085】

(1) 基板処理装置として洗浄処理を施す装置を例示したが、基板を載置することにより姿勢変化が生じ、これに起因して基板に擦過痕が生じる課題を有する装置であって、処理槽を備えているものであれば洗浄以外の処理を施す装置であっても適用することができる。

【0086】

(2) 検出手段であるレーザ変位計 51 を、載置部材 31 の先端側の変位を計測するように、例えば、処理槽を挟んだ副搬送機構 11, 13, 15 の反対側に設けてもよい。これにより変位量が大きな部分を検出することができ、計測分解能を高くすることができ、より精度良く姿勢変化に起因する位置ズレの補正が可能となる。また、レーザ変位計 51 の代わりにカメラ等の画像処理手段を用いてもレーザ変位計を用いた場合と同様の効果が得られる。

【0087】

(3) 上記の例では、姿勢変化量に応じて支持手段の姿勢だけを補正しているが、支持手段の姿勢を補正する代わりに、上述した支持手段に設けた補正手段を搬送手段に備え、搬送手段の姿勢を補正するように構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図 1】 実施例 1 に係る基板処理装置の概略構成を示す斜視図である。

【図 2】 副搬送機構の概略構成を示す側面図である。

【図 3】 補正機構を示す平面図である。

【図 4】 基板処理装置のブロック図である。

【図 5】 姿勢変化が生じた状態を示す側面図である。

【図 6】 姿勢変化を補正する動作の説明に供する図である。

【図 7】 実施例 2 に係る基板処理装置のうち、副搬送機構の概略構成を示す一部縦断面図である。

【図 8】 検出手段が内蔵された例を示す概略構成図である。

【図 9】 接触式検出手段を備えた例を示す概略構成図である。

【図 10】 カムを備えた駆動手段の例を示す概略構成図である。

【図 11】 圧電素子を備えた駆動手段の例を示す概略構成図である。

【図 12】 ゴニオステージを備えた駆動手段の例を示す概略構成図である。

【図 13】 従来例に係る保持機構及び搬送機構の側面図であり、(a) は基板を保持していない状態を示し、(b) は保持機構が基板を保持している状態を示す図である。

【符号の説明】

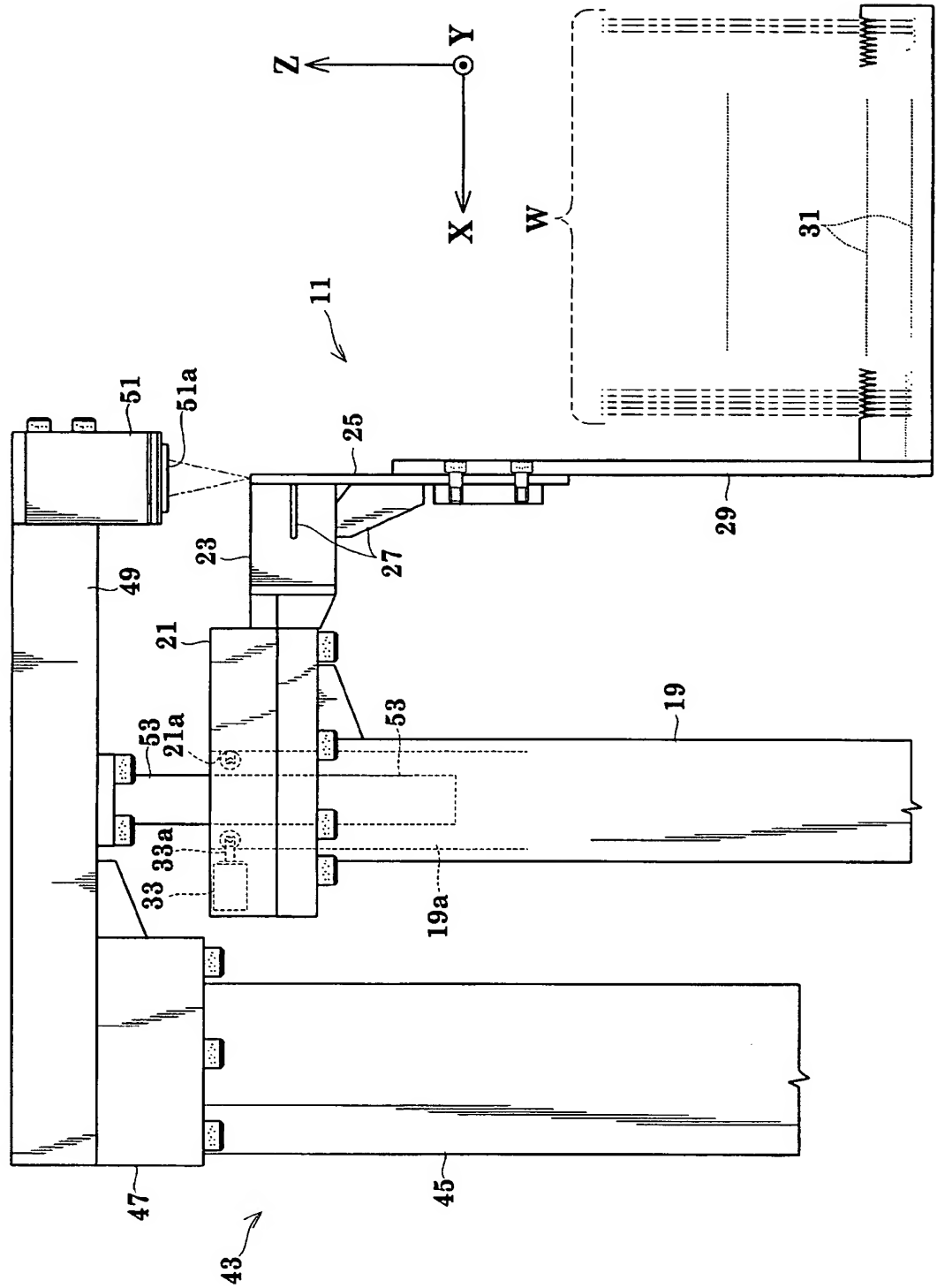
【0089】

W … 基板

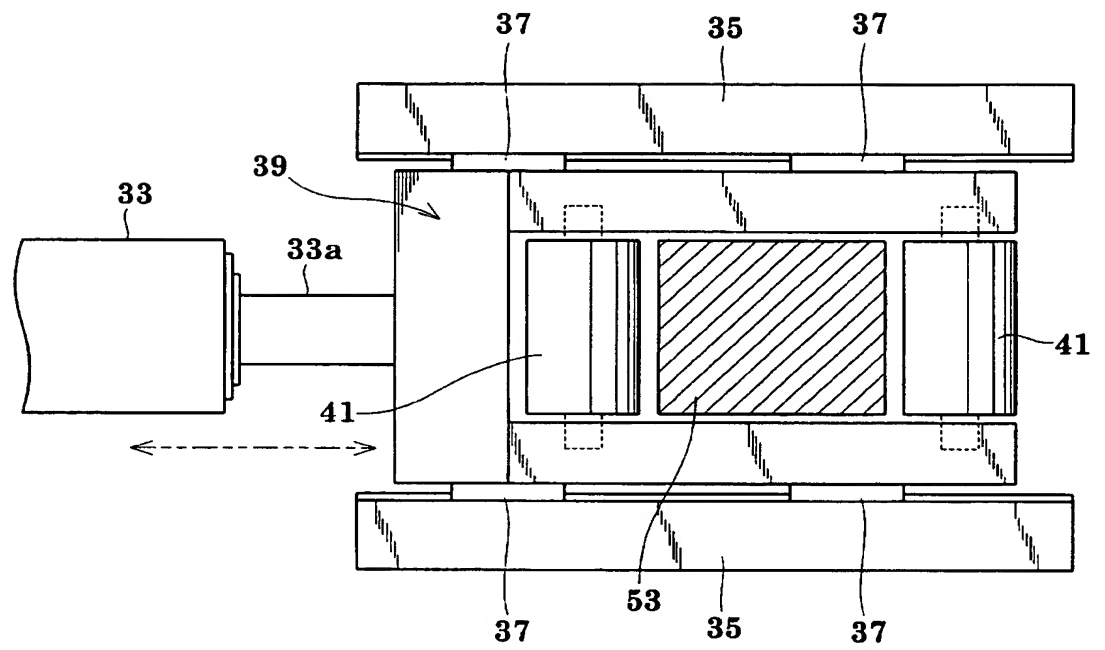
5, 7, 9 … 洗浄処理部

- 5 a, 7 a, 9 a … 第 1 処理槽
- 5 b, 7 b, 9 b … 第 2 処理槽
- 1 1, 1 3, 1 5 … 副搬送機構（保持手段）
- 1 7 … 主搬送機構（搬送手段）
- 1 9 … 主柱
- 2 1 a … 開口部（貫通口）
- 2 3 … 延出部材
- 2 5 … 垂下部材
- 2 9 … 支持部材
- 3 1 … 載置部材
- 3 3 … アクチュエータ（位置調整手段）
- 3 3 a … 作動片
- 4 3 … 補正ユニット（補正手段）
- 4 5 … 主柱
- 4 7 … 取付部材
- 4 9 … 固定アーム
- 5 1 … レーザ変位計（検出手段）
- 5 3 … 基柱（剛性部材）
- 5 5 … 制御部
- P … 片持ち支点
- 7 1 … 角加速度検出器（検出手段）
- 7 3 … 直線式エンコーダ（接触式検出手段）
- 8 1 … 位置調整機構（補正手段）
- 8 3 … 進退駆動部（進退駆動手段）

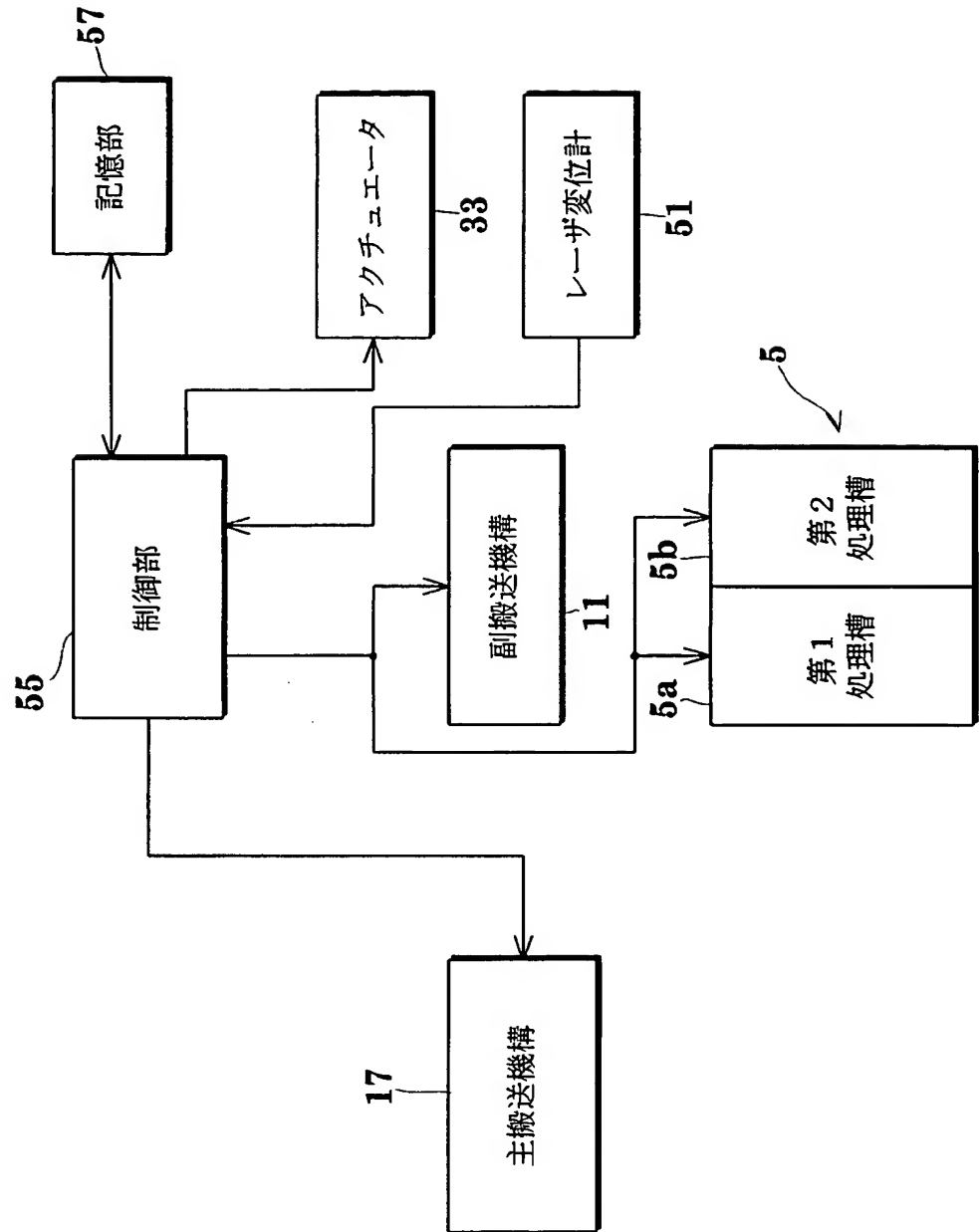
【図 2】



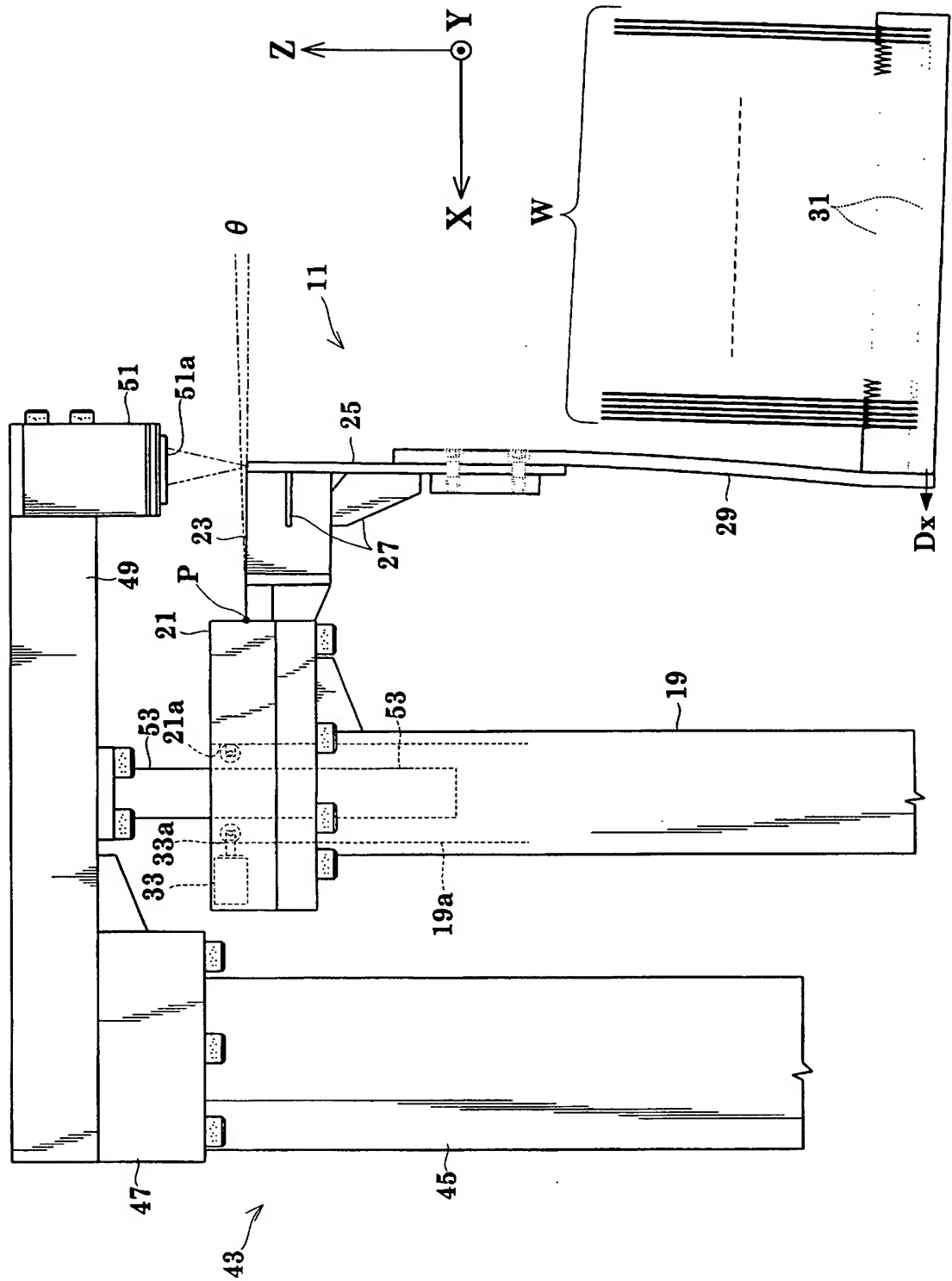
【図 3】



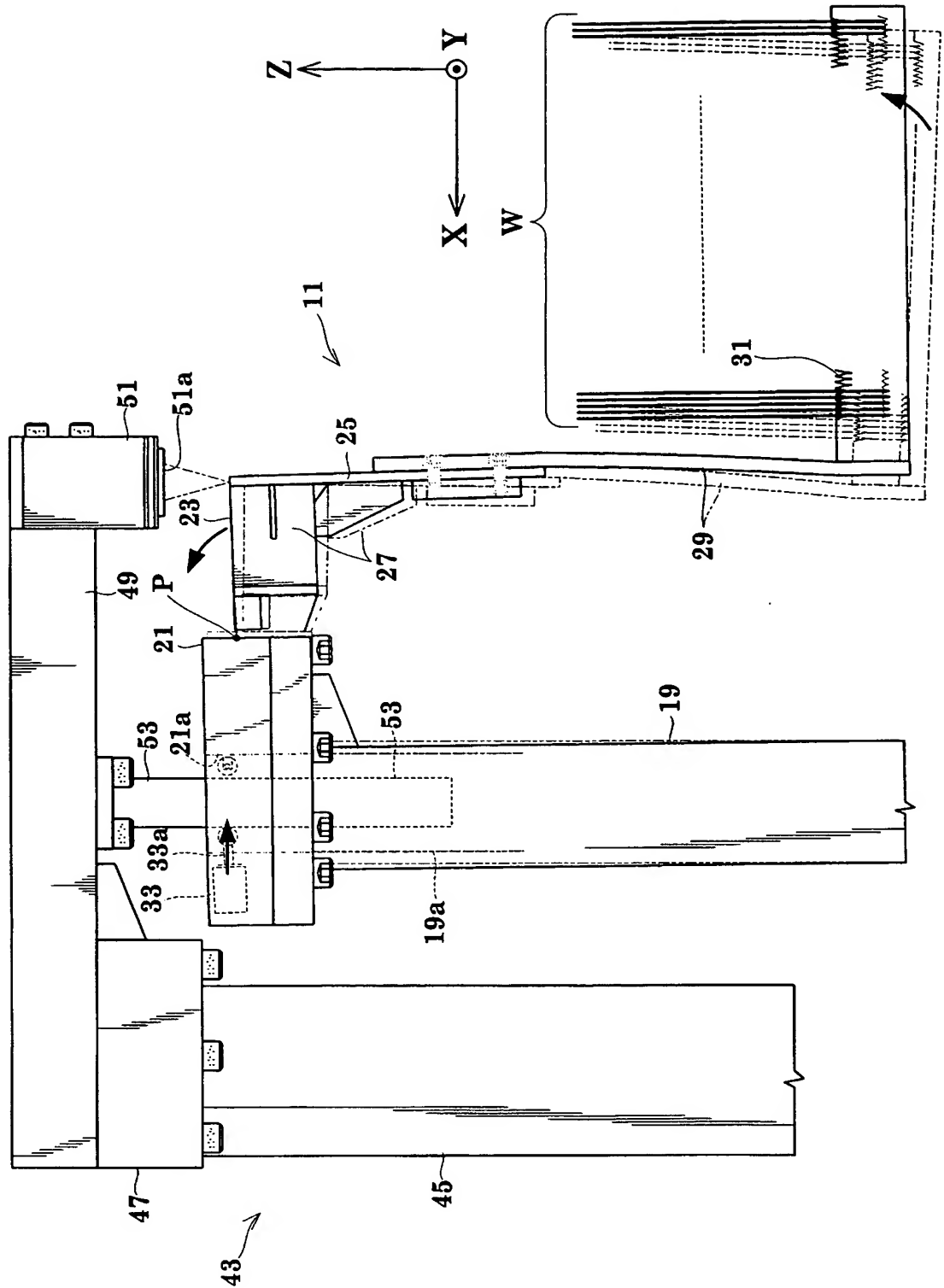
【図 4】



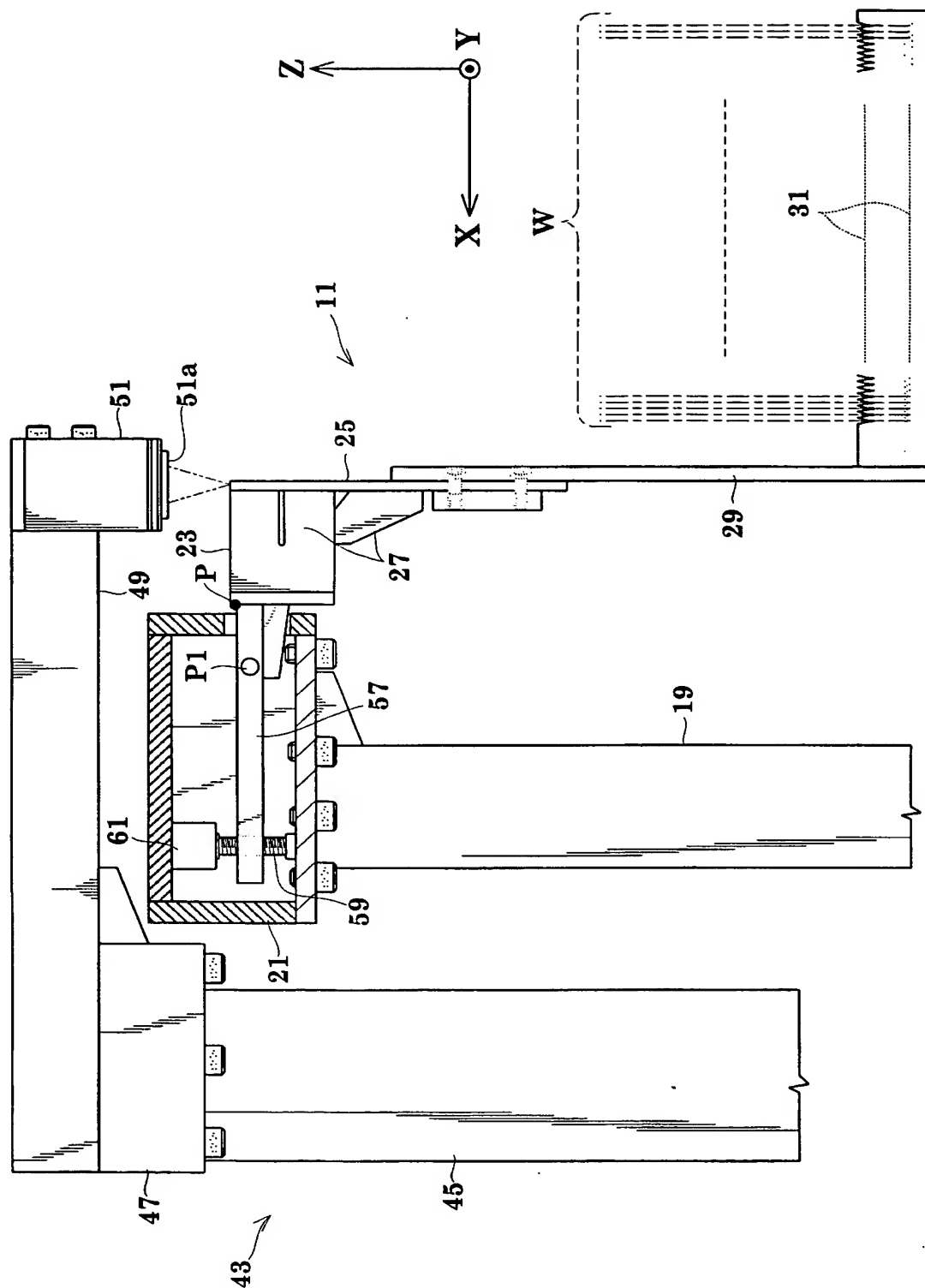
【図 5】



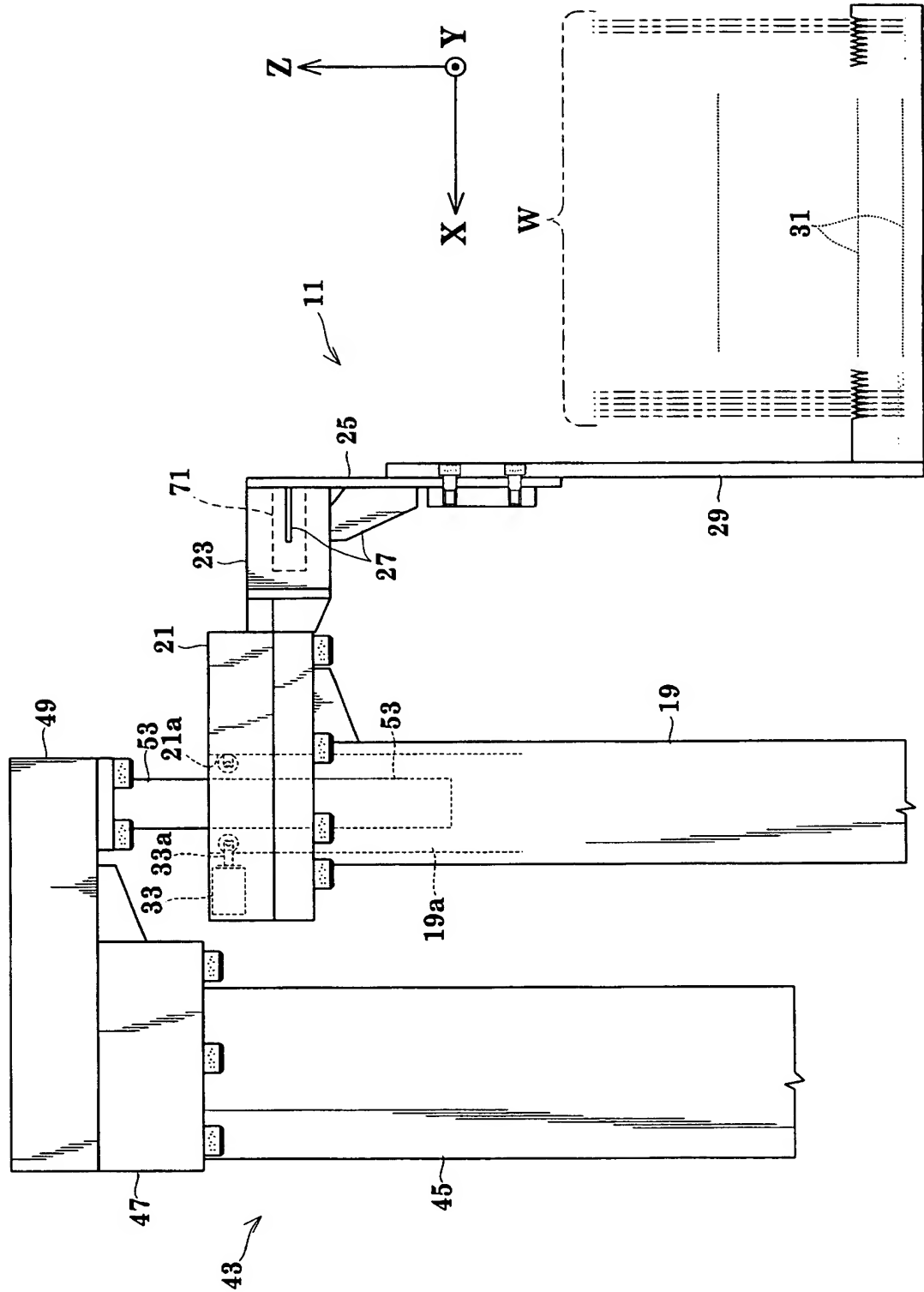
【図 6】



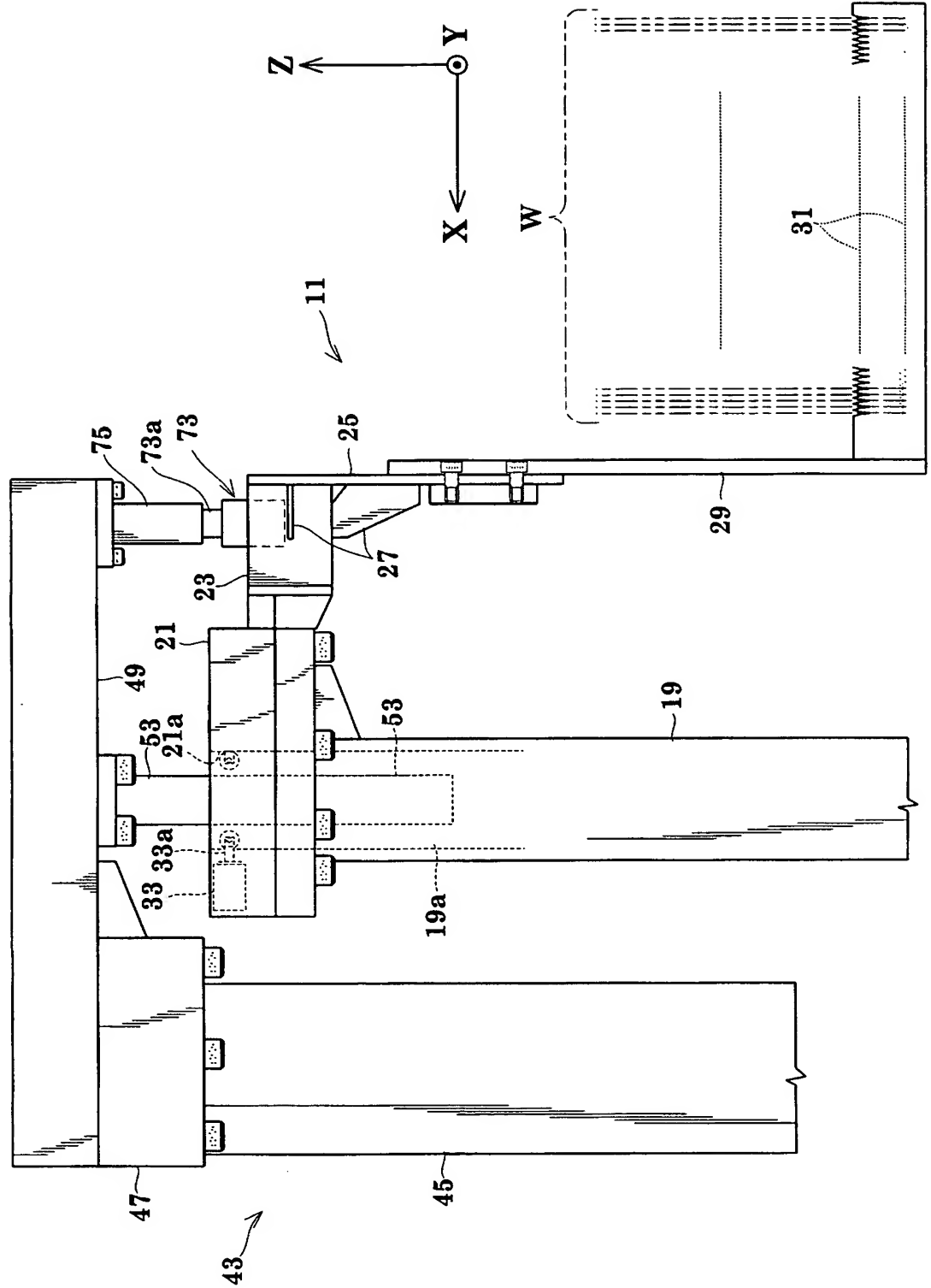
【図 7】



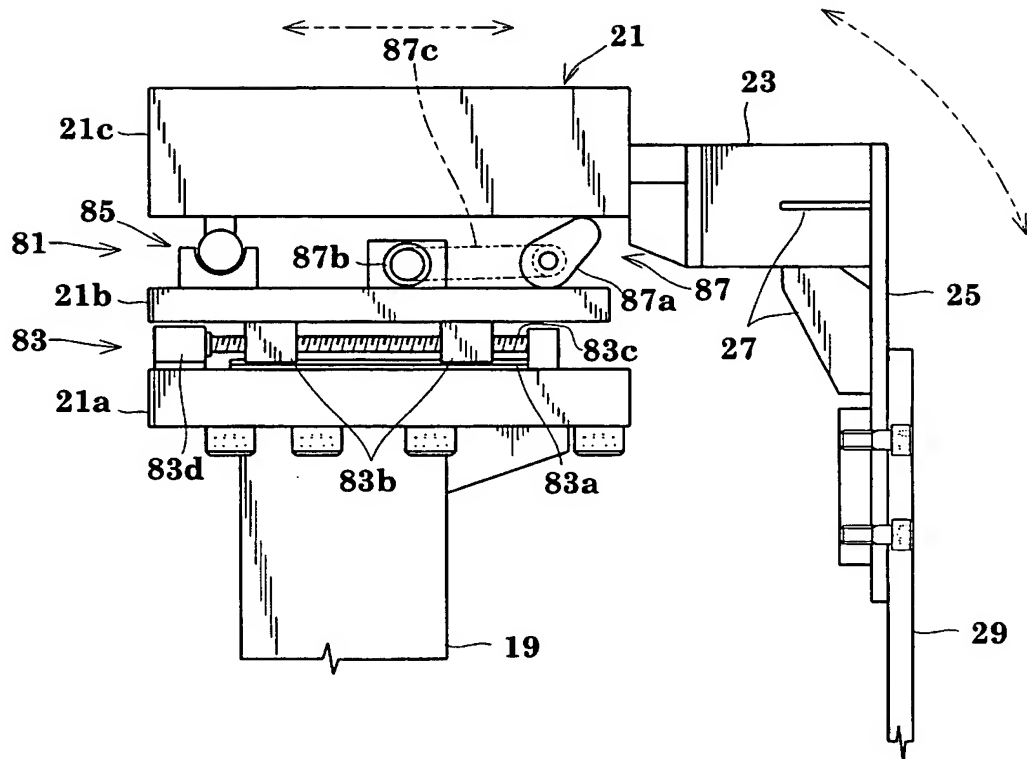
【図 8】



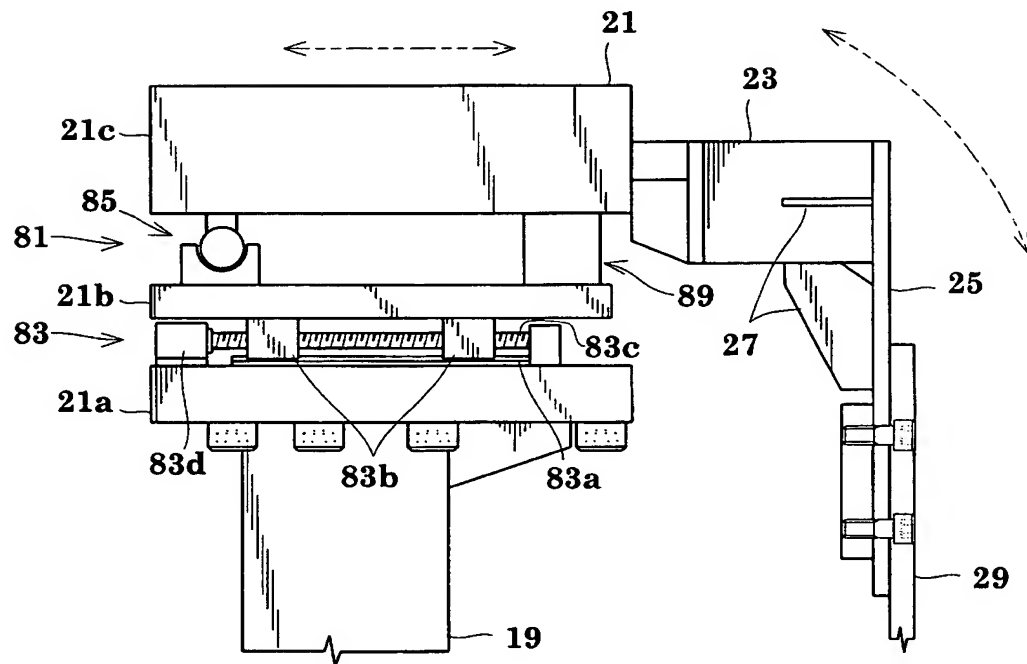
【図 9】



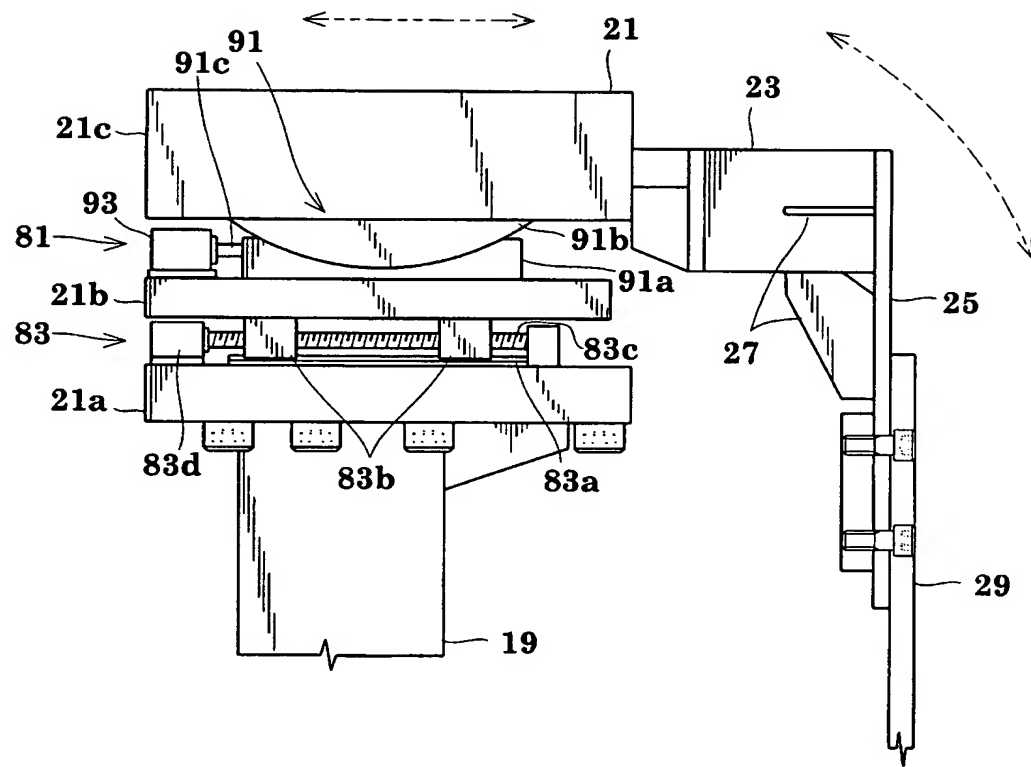
【図 10】



【図 11】

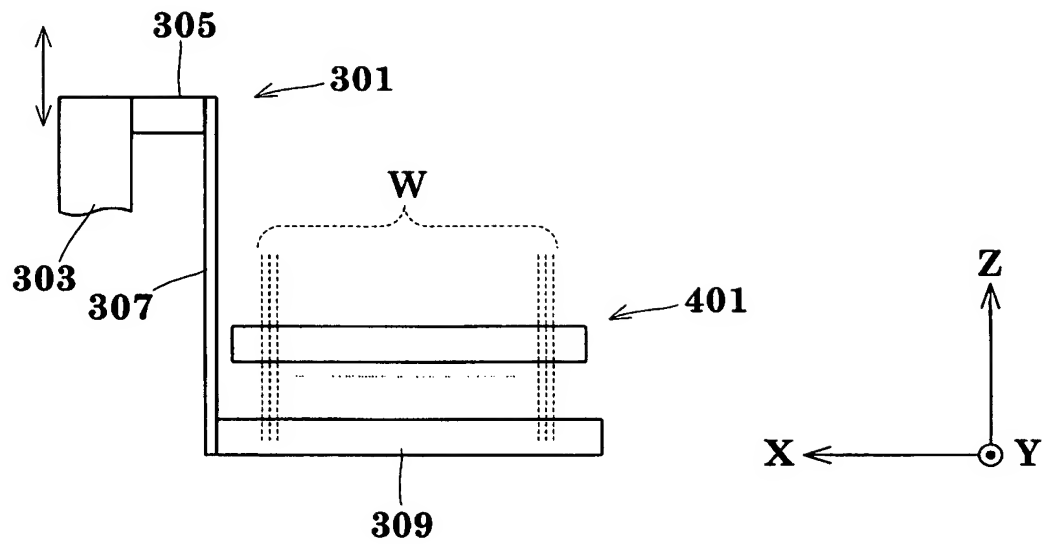


【図 12】

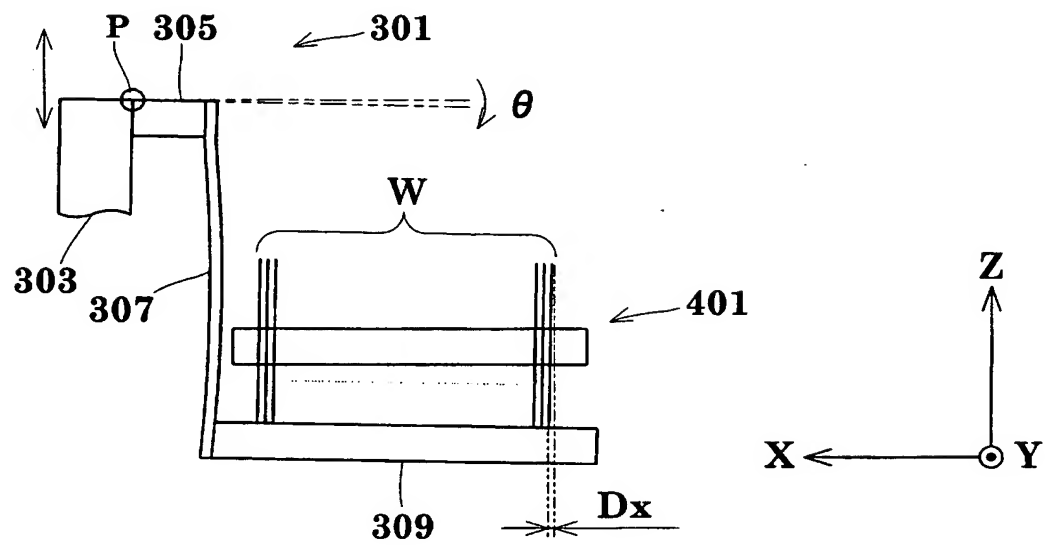


【図 13】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板の受け渡し時に生じる姿勢変化に起因する位置ズレを補正することにより、基板に擦過痕が生じることを防止して品質高く基板を処理することができる。

【解決手段】 副搬送機構 1 1 に姿勢変化が生じたことをレーザ変位計 5 1 で検出し、基板 W の受け渡し時に検出された姿勢変化量に応じて補正ユニット 4 3 によって副搬送機構 1 1 の位置を調整する。したがって、姿勢変化によって生じた位置ズレを補正でき、副搬送機構 1 1 と主搬送機構の間における受け渡し位置関係を正常に保つことができる。その結果、基板 W に擦過痕が生じることを防止して、品質高く基板 W を処理できる。

【選択図】 図 6



特願 2 0 0 3 - 3 0 0 0 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 0 7 5 5 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の
1

氏 名

大日本スクリーン製造株式会社